

LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA PARTICIPATIVOS COMO HERRAMIENTAS PARA EL DESARROLLO RURAL SOSTENIBLE: ANÁLISIS CONCEPTUAL Y REVISIÓN DE EXPERIENCIAS

Susana Sastre-Merino

Gabriel Dorado-Martín

Ignacio de los Ríos-Carmenado

Universidad Politécnica de Madrid

Abstract

The concept of PGIS is referred to the use of the technology to integrate expert and local knowledge, defined as the abilities and needs of affected and involved local communities, in a project. This technology enables management, analysis and representation of large volumes of spatial data, facilitating the understanding of multiple variables which influence decision making processes.

Strengths and risks of use of PGIS have generated studies for better practice, frequently associated with online applications. The key success element is participation, defined according to its purpose, involved participants and the application methods.

In rural development projects, PGIS implementation should aim sustainability. Hence participation has to be applied in each stage of the process, organized according to Project's Cycle scheme.

Revision of multiple PGIS case studies in rural development projects shows that in most cases participation and GIS application is not analyzed in each project stage. This justifies the definition of a methodology to integrate expert and local knowledge in the application of PGIS in every phase of the Project Cycle.

Keywords: *PGIS; local knowledge; sustainable rural development; project cycle; participatory planning; development projects*

Resumen

El concepto de SIGP está referido al uso de la tecnología para integrar el conocimiento experto con el conocimiento experimentado en el ámbito de un proyecto. La tecnología permite la gestión, análisis y representación de grandes volúmenes de datos con proyección territorial, facilitando la comprensión de las múltiples variables que influyen en los procesos de toma de decisiones.

Los SIGP presentan fortalezas y riesgos que han generado estudios de mejora de la práctica, asociados frecuentemente a aplicaciones online. El elemento fundamental de éxito es la participación, definida atendiendo al propósito, personas involucradas y forma de aplicación.

En los proyectos de desarrollo rural, la aplicación de los SIGP debe tener como objetivo el desarrollo sostenible. Para ello la participación debe estar presente en cada una de las etapas del proceso, organizado según el esquema del Ciclo del Proyecto.

La revisión de múltiples experiencias de SIGP en proyectos de desarrollo rural indica que en la mayoría de los casos no se analiza la participación y uso de esta tecnología en cada fase del proyecto. Esto justifica la definición de una metodología que integre el conocimiento experto y experimentado en la aplicación de los SIGP en las fases del Ciclo del Proyecto.

Palabras clave: *SIGP; conocimiento local; desarrollo rural sostenible; Ciclo del Proyecto; planificación participativa; proyectos de desarrollo*

1. Introducción

Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) son herramientas informáticas para el almacenamiento y análisis complejo de datos espacialmente referenciados y la representación gráfica de la información derivada (Abbot, 1998).

Los SIG, por su capacidad para el tratamiento de grandes volúmenes de datos complejos, permiten gestionar las variables socio-económicas relativas a los recursos naturales y al medio físico, facilitan la comprensión de los aspectos espaciales que intervienen en el desarrollo social y económico, proporcionan una herramienta para determinar la localización óptima y el tipo de intervenciones más adecuado, simplifican la realización del seguimiento de los efectos causados por dichas intervenciones a diversas escalas y sobre áreas extensas para la supervisión de los procesos de progreso y cambio social.

Tradicionalmente esta tecnología ha estado dirigida por expertos y controlada de manera centralizada por organismos públicos, instituciones de investigación y empresas privadas. Su empleo como tecnología potenciadora de la participación de agentes interesados en la toma de decisiones locales sobre aspectos que afectan al uso del suelo y otros recursos naturales es más reciente (Jankowski, 2009). Según este autor, son varios los orígenes ideológicos del uso de SIG como herramienta participativa. Por un lado la máxima democrática de que aquellos afectados por una decisión deberían participar en el proceso de la toma de esa decisión, por otro las críticas a los SIG por representar el conocimiento privilegiado de los expertos y el elogio por su potencial para sintetizar el conocimiento experto con el local y por último, la necesidad de revitalizar los modelos tradicionales, ya obsoletos, de participación ciudadana en la toma de decisiones sobre el uso de los recursos públicos.

El debate entre grupos a favor y en contra de su uso en el ámbito público fue muy intenso en la década de 1990, como señalan entre otros Carver (2001) y Dunn (2007). A partir de la evaluación de las críticas de ambos grupos y de otros trabajos en el contexto de la participación pública y de la toma de decisiones en el ámbito de la planificación, finalmente la ciencia social y los SIG se han unido para colaborar en procesos participativos. El objetivo es la toma de decisiones y el análisis tanto de las implicaciones sociales del uso de los SIG como de los cambios en la tecnología derivados de los procesos sociales (Carver, 2001).

Surge así el término SIG Participativo (SIGP), referido al uso de la tecnología de procesamiento de datos y visualización de SIG para integrar el conocimiento experto con las necesidades y capacidades de las comunidades locales involucradas y afectadas por un proyecto (Abbot, 1998, Jankowsky, 2009). Este nuevo campo crea como expectativas la generación de soluciones más equitativas y basadas en un análisis más amplio de opciones en el área de la planificación, donde no hay una única solución racional para aspectos controvertidos (Couclelis & Monmonier, 1995 en Jankowski, 2009). Dunn (2007) asevera que un SIG Participativo exalta la multiplicidad de las realidades geográficas en lugar de las "soluciones" desarraigadas, objetivas y tecnocráticas que han tendido a caracterizar muchas aplicaciones SIG convencionales. Harris et al (1995, en Jankowski, 2009) señalan como objetivos de los SIGP el empoderamiento de grupos tradicionalmente marginados en la

sociedad y la democratización de las decisiones locales de la tierra, gracias al acceso público a los datos del SIGP.

Aberley y Sieber (2002) en el marco de la Primera Conferencia Internacional sobre Sistemas de Información Geográfica Públicos Participativos (SIGPP), desarrollan el concepto de SIGPP, estableciendo 14 principios rectores de la tecnología, entre los que destacan su carácter interdisciplinario para el desarrollo comunitario, su vinculación con las teorías sociales y los métodos de investigación-acción participativa, la inclusión de segmentos de la sociedad tradicionalmente marginados, su aplicación óptima a través de asociaciones entre los distintos agentes implicados, su versatilidad en el tipo de datos, formatos y ámbitos de aplicación y su compromiso con la creación de capacidades en la comunidad, con el acceso público a los datos oficiales y con el desarrollo de software libre y accesible.

Las aplicaciones de SIGP son muy numerosas y han sido recogidas por diversos autores como Poole (1995), Craig et al (2002), McCall (2008), aunque de acuerdo con Craig et al (2002), Schlossberg y Shuford (2005) y Dunn (2007), el significado y connotaciones reales de este nuevo campo permanecen poco definidos y abarcan un rango amplio de metodologías y aplicaciones.

Los SIGP presentan una serie de riesgos, como señalan entre otros Abbot (1998), Harris & Weiner (1998), Kyem (2004), Chambers (2006) y Dunn (2007); así como múltiples fortalezas y posibilidades de superación de los mismos (Cinderby, 1999; Carver, 2001; Weiner, Harris & Craig, 2002; McCall, 2004; y Hessel, 2009), como se detalla en la siguiente sección, muchas de las cuales se asocian a las nuevas tendencias de aplicación de los SIGP a través de la web.

El elemento clave destacado por la mayoría de los autores para una buena aplicación de los SIGP es la participación (Dunn, 2007), a través de la cual se integra el conocimiento local experimentado con el conocimiento experto (Friedmann, 1987). Ésta debe ser definida atendiendo al propósito, a las personas involucradas en cada fase y a la manera en la que se produce.

En los proyectos de desarrollo rural, la aplicación de los SIGP debe tener como objetivo el desarrollo sostenible del mismo, en los aspectos ambiental, económico y social. Los tres aspectos pueden abordarse con métodos participativos para recoger el conocimiento experimentado de la población local, que en muchas ocasiones es inaccesible desde el enfoque meramente científico (Cools, de Pauw & Deckersa, 2003), e integrarlo con éste para la toma de decisiones. La participación de la población debe estar presente en cada una de las etapas del proceso, organizado según el esquema del Ciclo del Proyecto.

La revisión de múltiples aplicaciones sobre proyectos de desarrollo rural con aplicación de SIGP indica que en la mayoría de los casos no se tienen en cuenta las fases del proyecto para el análisis de la participación y de la forma de aplicación de esta tecnología. Por ello se propone una metodología de análisis de estos aspectos en la que se estudie el propósito de la participación, que puede variar desde la información y consulta, a la propuesta de alternativas y participación en la toma de decisiones; los participantes, que se pueden clasificar a partir de su conocimiento y compromiso, según estén afectados o no por el proyecto o puedan influir en la toma de decisiones; y por último la información que se desea conseguir, la metodología de obtención y procesamiento de los datos, así como los productos que se van a obtener.

2. Fortalezas, debilidades y recomendaciones de mejora de los SIGP

Varios autores han definido las fortalezas y esperanzas de los SIGP. Cinderby (1999) sostiene que la capacidad de integrar múltiples perspectivas en un medio visual espacial ofrece una potente representación que debería permitir a los grupos locales participar en la

toma de decisiones espaciales con los organismos 'oficiales' sobre una base más equitativa, o por lo menos servir para sensibilizar a la población.

En esa línea, Weiner, Harris y Craig (2002) consideran que los SIG pueden generar un proceso por el que cualquier organización, gracias al uso de los SIG obtiene una mejor información que permite desarrollar respuestas adecuadas a los problemas existentes, con la creación de mapas y el análisis de la información. Con ello, la organización aumenta su grado de participación en la sociedad y eso puede implicar que el estado la considere un interlocutor válido y decida colaborar en la toma de decisiones. Otras organizaciones similares a partir de ese ejemplo pueden incorporarse a procesos de colaboración.

A pesar del potencial de aplicación de los SIGP y de los numerosos estudios de caso exitosos, en la literatura se encuentran descritos habitualmente varios riesgos asociados a la incorporación de los SIG en procesos de toma de decisiones, como son:

- el peligro de inclusión del conocimiento experto sin tener en cuenta el local, ya que éste es más difícil de obtener y representar (por ejemplo las relaciones de poder, aspectos políticos y zonas de conflicto), requiere más tiempo, es más costoso y puede presentar problemas de precisión, subjetividad o de escala (Abbot, 1998; McCall, 2004; Dunn, 2007);
- la toma de decisiones por los expertos y tecnócratas con acceso a la tecnología SIG sin considerar a las partes directamente afectadas, que sólo intervienen en fases poco participativas. Como señalan Aitken y Michel (1995) y Carver (2001) el simple acceso a los SIG y la participación en la creación de conocimientos para los SIG no necesariamente da poder a los implicados y afectados por la toma de decisiones;
- la marginación de determinados grupos dentro de la comunidad (Harris & Weiner, 1998; Kyem, 2004);
- la sostenibilidad en el uso de la tecnología;
- la vulneración de la seguridad personal y la de la comunidad si la información suministrada por la población local fuese usada por investigadores externos sin su consentimiento o conocimiento (McCall, 2004; Chambers, 2006);
- la dificultad de igualar los costes del uso de los SIG con beneficios sociales reales derivados de su implantación.

Estos riesgos son reales pero pueden abordarse mediante la implementación de SIG en contextos institucionales y políticos en los que haya un compromiso real por la incorporación de las necesidades y perspectivas de la población local en la investigación del desarrollo y en el proceso de planificación y de gestión de recursos.

Puesto que en los últimos años se ha invertido un esfuerzo considerable para utilizar los SIG en procesos participativos y el número de aplicaciones sigue aumentando, como señala Steinmann (2005), varios autores han desarrollado estudios conducentes a mejorar la práctica de los SIGP a partir del análisis de numerosas aplicaciones.

McCall (2004), advirtiendo el posible uso superficial o incluso falso de los SIGP en algunas ocasiones en las que el verdadero objetivo no es la participación, sino la legitimación de decisiones tomadas externamente, desarrolla una guía o secuencia de buenas prácticas para la aplicación de SIGP. Está formada por un conjunto de precondiciones y una serie de procesos y procedimientos con los que se pretende mejorar la gobernanza de las actuaciones, destacando:

- Precondiciones: considerar el propósito de la intervención, si es una iniciativa local o externa, qué habrá cambiado, quiénes se beneficiarán y quiénes correrán con los gastos a corto y largo plazo, debe dirigirse también a los grupos marginados y es un proceso de aprendizaje mutuo y por tanto lento.

- Procesos y procedimientos: la participación debe darse en todas las fases de la intervención, desde la selección del software y hardware adecuado a las condiciones locales, los métodos de incorporación del conocimiento local, de visualización, los productos a obtener, hasta la evaluación del proceso; el conocimiento local es un elemento fundamental que debe ser representado y analizado, cruzando la información con los mapas tradicionales, sin considerar éstos más válidos, y que debe protegerse; el objetivo del proceso debe ser el aumento de las capacidades de la comunidad.

Carver (2001) realiza un análisis DAFO de los SIGP, a partir del cual propone una serie de soluciones para abordar las debilidades, neutralizar las amenazas, construir a partir de las fortalezas y explotar las oportunidades, destacando:

- Incremento del acceso y la transparencia a la amplia gama de información geográfica para su uso en los procesos participativos.
- Investigación sobre la percepción pública del espacio y la comprensión de los aspectos espaciales de los problemas para la toma de decisiones y sobre cómo las percepciones cualitativas de espacio, lugar y la localidad pueden ser incorporados a las bases de datos y modelos de los SIG.
- Investigación sobre el uso de SIGP en nuevos medios de comunicación como la televisión digital y sobre entornos adaptables para personalizar el contenido y métodos de participación.
- Desarrollo de métodos de verificación y validación de las respuestas adquiridas a través de SIG participativos.

Anderson (2007) afirma que la creación de redes de intercambio de datos entre universidades, gobiernos y organizaciones comunitarias más pequeñas podría mejorar la capacidad local al garantizar la información geoespacial necesaria para apoyar una toma de decisiones eficaz. Sugiere el desarrollo de políticas de gestión de datos más flexibles y a más largo plazo, lo que permitiría el uso continuo de datos y la accesibilidad en el tiempo para apoyar varios procesos de decisión. Esas políticas reducirían los esfuerzos de adquisición de datos y permitirían una mayor concentración en la participación de la comunidad.

3. Tendencias de desarrollo de los SIGP: SIGP online

Las tendencias actuales en el campo de aplicación de los SIGP están relacionadas con el desarrollo de tecnologías de la información y de la comunicación (TIC), principalmente a través de internet, con el desarrollo de software comercial de código abierto y libre (Jankowski, 2009) y de nuevas herramientas de participación como discusiones online, encuestas web y sistemas de apoyo para la toma de decisiones online (Carver, 2001). Con el desarrollo de los ordenadores personales y de las TIC, los SIG se han convertido en una herramienta más accesible que puede aplicarse a diversas escalas y con niveles de complejidad muy diferentes y que prometen transformarse en estándares de dominio público para enriquecer y mejorar el acceso a la información, para promover el debate y mejorar la comprensión de los diferentes puntos de vista.

Carver (2001) señala que la participación online ofrece una serie de mejoras en cuanto al acceso y a factores psicosociales, como que ya no se restringe a la localización geográfica y temporal de las personas, sino que está disponible en cualquier parte y a cualquier hora a través de internet, o que la participación anónima dificulta las situaciones de enfrentamiento.

Sin embargo, a pesar del elevado potencial del SIGP online, Steinman (2005) indica que hasta ahora la mayoría de las aplicaciones que se han desarrollado son sólo de carácter informativo, implicando niveles participación en un solo sentido, aunque la tecnología está disponible para generar procesos participativos en doble sentido. Además, afirma que

aunque hay muchos estudios sobre las funciones técnicas de estos sistemas, no hay apenas estudios empíricos sobre los problemas de marginación de grupos sin acceso a internet o con bajos conocimientos sobre el uso de ordenadores, especialmente grave en el sector de más edad de la población. Dunn (2007) también recoge la preocupación de varios autores por la falta de análisis social en las nuevas aplicaciones y hace una llamada al desarrollo de una ciencia SIG más comprometida socialmente.

4. La Participación en los SIGP

Las diversas definiciones sobre SIGP coinciden en señalar como uno de los objetivos principales la integración del conocimiento local con el experto (Dunn, 2007). Para ello es necesario que la población participe en el proceso, planteándose entonces la cuestión de definir el significado de participación. Como señalan Schlossberg y Schuford (2005) y McCall (2004), es necesario definir quién participa, cómo lo hace y con qué propósito, puesto que la falta de claridad en el objetivo y orientación de la participación pueden llevar a la confusión y a expectativas contradictorias entre los múltiples actores que intervienen. En el caso de un proyecto que incluya SIG participativos, una buena definición previa del marco de referencia determinará quién participa y cómo y permitirá evaluar el proceso.

Propósito de la participación

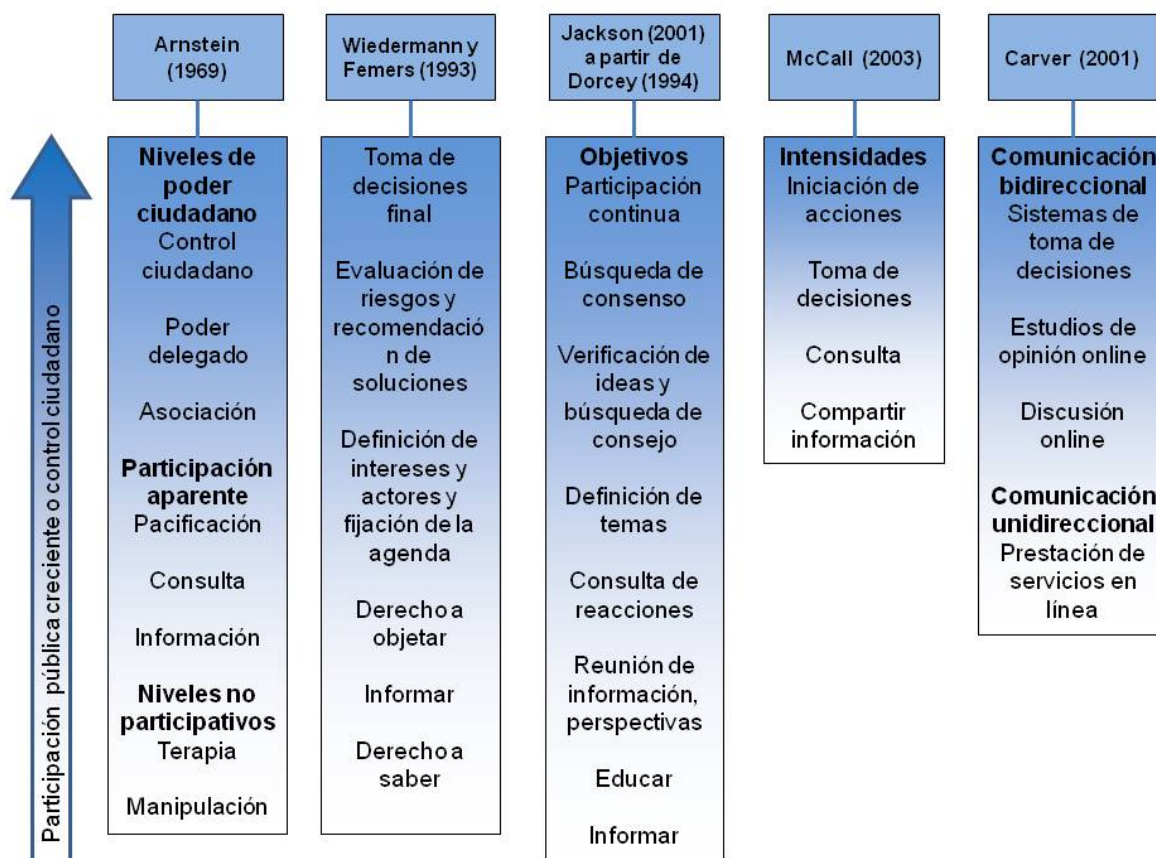
Atendiendo al propósito que se pretende conseguir, varios autores han abordado la participación desde enfoques y ámbitos de actuación distintos, definiendo niveles o rangos equivalentes a peldaños de participación creciente. Las fases menos participativas incluyen la información al público sobre la iniciativa y el proceso de toma de decisiones, indicando las alternativas con sus ventajas e inconvenientes y la recopilación de las perspectivas de la población para complementarlas con otras fuentes de información. Los siguientes niveles incluyen la consulta sobre las reacciones a las propuestas, la implicación en la definición de los temas a tratar y en la búsqueda de soluciones alternativas y la participación en la toma de decisiones final (Dorcey, Doney & Rueggeberg, 1994).

Así, la escala de participación ciudadana de Arnstein (1969) aborda el tema desde el punto de vista del control ciudadano para determinar el resultado final de un proceso. Está formada por ocho peldaños siendo los dos más bajos no considerados como participación sino como formas de mantenimiento del poder existente. Los peldaños intermedios incluyen el intercambio de información entre el público y los grupos de poder aunque las decisiones se toman de forma externa. Por último los tres peldaños superiores representan grados de colaboración.

Otros autores han realizado adaptaciones de esta escalera en distintos contextos. Wiedermann y Femers (1993) lo aplican al caso de toma de decisiones medioambientales sobre gestión de residuos peligrosos (en Carver, 2001), argumentando que el grado de participación ciudadana depende del acceso a la información y de los derechos que la Administración otorgue en la toma de decisiones (Hansen & Reinau, 2006). Dorcey, Doney & Rueggeberg (1994) sitúan el enfoque en los procesos de planificación (en Jackson, 2001); Conner (1998) en la prevención y resolución de conflictos públicos (en Schlossberg y Schuford 2005). McCall (2003) analiza la participación en la planificación espacial haciendo una distinción respecto a las otras escalas entre las intensidades de participación y el propósito de la misma. Aplicado a las nuevas tecnologías, autores como Steinmann (2004) y Carver (2001) han modificado la escala de e-participación creada por Smyth (2001). Jackson (2001) introduce un elemento novedoso en la escala de participación, pues desarrolla un modelo con una fase previa de análisis e identificación de grupos de interesados, como elemento fundamental para definir los objetivos de un proceso participativo.

Para Jackson, Dorcey, Doney y Rueggeberg y Conner, entre otros, cada nivel de participación es adecuado bajo distintas circunstancias y distintos públicos, sin que los niveles inferiores impliquen manipulación o menor eficacia. Al contrario, cuando se usan niveles altos de participación, los inferiores deben seguir utilizándose simultáneamente para mantener a todas las partes involucradas e informadas (Jackson, 2001).

Figura 1. Escalas de participación. Adaptación a partir de Schlossberg y Schuford (2005)



Identificación de participantes

En cualquier acción a desarrollar en la que se pretenda conseguir la participación de la población es necesario como primer paso identificar los grupos de participantes potenciales, puesto que no todos los grupos son apropiados para todos los niveles de participación (Hansen & Reinau, 2006, Jackson, 2001).

Las definiciones que se han dado sobre quiénes deben ser los participantes son en muchas ocasiones poco precisas según Schlossberg y Shuford (2005). Según McCall (2004) dentro de una comunidad o grupo local hay diferencias de poder y mecanismos de control, por lo que es necesario definir con más detalle y para cada etapa del proceso si se trata de participación individual o grupal, tanto de hombres como de mujeres, jóvenes y adultos, etc. así como quién usa los instrumentos y si hay acceso abierto a los mismos, quién tiene acceso y analiza la información de los SIGP, quién decide el tipo de análisis a realizar y el uso de los datos espaciales y quién tiene acceso a los resultados y puede usarlos.

De acuerdo con Schlossberg y Shuford (2005) las respuestas a quién participa se pueden clasificar en tres grupos: aquellos afectados por una decisión o un programa, aquellos que pueden aportar un conocimiento o información importantes para una decisión o programa y

aquellos que tienen el poder de influir y/o afectar la implementación de una decisión o programa. Creighton (1983, en Hansen & Reinau, 2006) identifica los grupos de afectados en función de criterios de proximidad, economía, de uso, sociales y de valores. Para Mitchell et al (1997, en Hansen & Reinau, 2006) la relevancia de los grupos de interesados depende de tres características: poder, urgencia y legitimidad. Según se posean estos atributos, existen ocho tipos de interesados, clasificados en tres categorías: público definitivo, expectante y latente, que pueden variar en el tiempo.

Jackson (2001) propone, una vez identificados los grupos de participantes potenciales, el análisis de cuál es el nivel de conocimiento sobre el tema y el nivel de compromiso de cada grupo. A partir de estos dos elementos asigna los distintos niveles de participación, desde la información para grupos poco informados, educación para personas con conocimiento del tema pero sin el suficiente conocimiento técnico, hasta la participación en consultas, pruebas de reacciones y búsqueda de ideas y soluciones alternativas. El nivel más alto de participación es la colaboración en la toma de decisiones, sólo alcanzable cuando además del conocimiento y compromiso necesarios por parte de los participantes, la autoridad está dispuesta a delegar y compartir el poder.

Aggens (1983) también propone una jerarquía de creciente influencia en la toma de decisiones basada en la cantidad de tiempo, energía y trabajo que debe invertir un grupo determinado y el correspondiente compromiso y recursos aportados por los promotores. Se trata en ambos casos de un modelo dinámico en el tiempo (en Schlossberg y Shuford, 2005).

Jackson propone además una guía de recomendaciones de uso de cada nivel según el tipo de participante. Como señala Carver (2001) se corre el riesgo de que haya un grupo con acceso al poder y la toma de decisiones que se vea fortalecido y una minoría que sea marginada progresivamente, por ser clasificada sistemáticamente en el grupo de gente poco informada.

5. Desarrollo rural sostenible y SIGP

Los SIGP han sido objeto de estudio y aplicación en contextos sociales y geográficos diversos. El desarrollo de estas herramientas en regiones urbanas e industrializadas se está centrando cada vez más en el uso de internet. Por el contrario en regiones rurales y menos industrializadas, a pesar de los avances en la adaptación de los SIG a las realidades locales, con el desarrollo de programas SIG de bajo coste (Dunn, Atkins, & Townsend, 1997), los SIGP suelen combinar los métodos tradicionales participativos con componentes tecnológicos (Craig et al, 2002). En este sentido el uso de SIG para la toma de decisiones adquiere un carácter facilitador del proceso más que un fin en sí mismo (Carver, 2001). No hay que olvidar que la participación es el elemento central de los SIGP y no la cartografía producto del SIG (McCall, 2004). El objetivo de la incorporación de los SIG a la planificación en el medio rural debe ser el desarrollo sostenible del mismo, en los aspectos ambiental, económico y social.

Los SIGP deben involucrar a las comunidades locales para recoger la información que describe los recursos naturales y que es la base sobre la que se debe construir el desarrollo sostenible (Tabor & Hutchinson, 1994), para que posteriormente sea utilizada para el análisis espacial y la toma de decisiones que les afectan (Dunn, 2007). Los expertos parecen estar de acuerdo en la absoluta necesidad de información y en la gran cantidad de lagunas que existen para obtenerla en el medio rural (Quintana, Cazorla & Merino, 1999).

Las principales aplicaciones de los SIG para el desarrollo rural/local sostenible incluyen la realización del inventario de los recursos y los métodos de acceso a ellos por las poblaciones locales (gestión comunitaria de recursos naturales), la integración del

conocimiento espacial local y científico en áreas como la planificación, la gestión ambiental, el manejo de plagas y desastres naturales, la resolución de conflictos sobre límites y uso de los recursos o la legalización de tierras consuetudinarias (McCall, 2004).

Estas aplicaciones pueden ser más o menos participativas conforme a la metodología de recopilación de datos, técnicas de análisis y grado de interacción de los interesados, la capacidad de retroalimentación del sistema y el nivel en que se toman las decisiones. Para un desarrollo sostenible lo deseable es que la participación popular esté presente en cada una de las etapas del proceso de desarrollo, de acuerdo con la metodología de investigación-acción participativa (Espinoza, 1983 en Quintana, Cazorla & Merino, 1999; Cernea, 1995). Esas etapas, en los proyectos de desarrollo rural conforman el Ciclo del Proyecto.

Los proyectos son instrumentos organizados para cambiar, modificar y transformar la realidad existente tanto en la resolución de problemas, como en la satisfacción de necesidades (Trueba & Marco, 1981). Los proyectos de ingeniería suponen uno de los instrumentos fundamentales para el desarrollo del mundo rural (Quintana & Cazorla, 1998), y pueden formar parte de una estrategia de desarrollo global (Gittinger, 1987).

Se puede definir el Proyecto como una “propuesta ordenada de acciones que pretenden la solución o reducción de la magnitud de un problema que afecta a un individuo o grupo de individuos y en la cual se plantea la magnitud, características, tipos y período de los recursos requeridos, para complementar la solución propuesta dentro de las limitaciones técnicas, sociales, económicas y políticas, en las que se desenvolverá” (Aguirre, 1985), todo ello en un marco espacio-temporal concreto y delimitado. De forma genérica, podrían establecerse como fases de un proyecto las siguientes (FAO, 1998):

- *Fase de Identificación:* En esta fase se detectan los problemas a resolver (entendido como conjunto de necesidades insatisfechas) y las potencialidades a desarrollar por el proyecto, se identifica a los actores involucrados en la comunidad en la que se quiere actuar y las capacidades, la cultura de la población y los organismos que pretenden llevar a cabo el proyecto.
- *Fase de diagnóstico:* Se realiza un exhaustivo análisis de la situación actual, de los antecedentes, de los documentos preexistentes y un inventario de actividades y recursos, con el fin de determinar el alcance del problema y los agentes que pueden verse afectados tanto por el problema como por las posibles soluciones a plantear.
- *Fase de Planificación y Diseño:* Se diseñan, especifican, describen y valoran económicamente con el adecuado nivel de detalle las técnicas y métodos a implantar para la resolución del problema o el aprovechamiento de las oportunidades de desarrollo detectadas.
- *Fase de Ejecución:* Es el periodo de tiempo durante el cual se implantan las tecnologías y métodos diseñados en la fase de planificación.
- *Fase de Gestión:* Suele ser la fase de vida más larga dentro del ciclo del proyecto, y se desarrolla desde que concluye la fase de ejecución con la puesta en marcha del proyecto hasta que se produce su obsolescencia, que dará origen al surgimiento de un nuevo proyecto.
- *Fase de evaluación:* Se puede producir al tiempo que la fase de gestión del proyecto y es la fase en la que se evalúan los resultados del proyecto y su grado de cumplimiento de los objetivos fijados, así como el impacto social, ambiental, económico y cultural del proyecto.

Cernea (1995) señala la escasez de metodologías de participación social integradas en el ciclo de los proyectos de desarrollo rural e indica que puesto que en muchos países la planificación del medio rural sigue el formato del ciclo del proyecto y que en cada etapa se

requiere un tipo diferente de participación, la coordinación de ambas disciplinas es necesaria.

6. Revisión de aplicaciones de SIGP en la realización de proyectos de desarrollo rural/local

Se han publicado cientos de micro experiencias de aplicaciones de SIG participativo en la gestión e implementación de proyectos de desarrollo rural/local sostenible (McCall, 2004). Sin embargo en la revisión de experiencias realizada no se han encontrado aquellas que describan desde una perspectiva holística la evolución de un proyecto de desarrollo participativo en todas y cada una de sus fases de aplicación. Este hecho lleva a seleccionar algunas de las experiencias más destacadas en cada una de las fases de un proyecto de desarrollo.

En la fase de identificación, estudios como el de Agdalipe y Boromthanarat (2003) demuestran que uno de los problemas básicos en la gestión de la planificación de los recursos naturales es identificar correctamente los problemas medioambientales, económicos, jurídicos y sociales asociados al recurso. El reconocimiento y asimilación del conocimiento local en la planificación y gestión del recurso es la base para su sostenibilidad. Aynekulu et al (2006) y Hessel (2009) señalan que los mapas son un método efectivo para representar variaciones temporales de los recursos e identificar sus causas y para hacer llegar el conocimiento local y las propuestas de mejora a los centros de toma de decisiones.

En la fase de diagnóstico, se encuentran muchas experiencias para la demarcación de límites de las tierras y de uso de los recursos, así como análisis de conflictos, como señala McCall (2003). Cools, de Pauw & Deckersa (2003) afirman que el conocimiento de los agricultores sobre el medio físico local es holístico y muy valioso y en muchos aspectos exclusivo, por lo que debe complementar al científico, ya que éste como única fuente de información requeriría un grupo interdisciplinar de profesionales y un mayor tiempo de obtención. Además, indican que el enfoque participativo para el diagnóstico aumenta las relaciones entre agricultores y científicos y permite generar una serie de recomendaciones para mejorar el uso de los suelos. Jankowski (2009) señala la necesidad de que la influencia de los científicos en el proceso participativo no sea excesiva para permitir el empoderamiento de la población y la confianza en los resultados del proceso.

En la fase de planificación, autores como Minang (2005), Hessel (2009) y Jankowsky (2009) describen experiencias en las que se produce una toma progresiva de control del proceso de planificación por la comunidad, que legitima el uso del conocimiento local, combinándolo con el externo y mejora la eficiencia del proceso de toma de decisiones.

En la fase de gestión (incluida la fase de ejecución por tratarse de un periodo breve en el que se ejecutan las inversiones), Fedra, Kubat y Zuvela-Aloise (2007) reiteran el papel de la tecnología al servicio de la toma de decisiones y no como método de obtención de soluciones óptimas automáticas. En su estudio aplican herramientas online combinadas con talleres tradicionales para facilitar un proceso de toma de decisiones participativo más abierto e informado.

En la fase de evaluación, autores como Raddaoui et al (2009) indican que la evaluación y monitoreo participativos fortalecen las instituciones locales y permiten reorientar las actuaciones, analizando la participación de la población y la posible necesidad de sensibilización y formación para el éxito del proyecto.

7. Discusión

Los SIGP tratan de generar soluciones basadas en un mejor análisis de las opciones existentes, que provoquen la democratización de las decisiones y el empoderamiento de la población marginada. Sin embargo, el significado y características de este concepto siguen siendo difusos y comprenden un conjunto amplio de metodologías y ámbitos de aplicación.

Los riesgos comúnmente asociados a la aplicación de los SIGP están presentes en las aplicaciones, pero dependen en mayor medida de la intención de los agentes externos, institucionales y políticos, que del uso de la tecnología en sí misma. Por ello las recomendaciones de mejora de las prácticas serán útiles en la medida en que su objetivo sea la participación de la población local para aumentar el control del proceso de toma de decisiones.

El avance del uso de los SIGP en el medio urbano e industrializado está cada vez más ligado al uso de internet, aunque todavía la participación en aplicaciones online se suele situar en los niveles más bajos (información y consulta) y faltan estudios reales de las implicaciones sociales que presentan.

En regiones rurales y menos industrializadas, los SIGP se aplican como una herramienta más del proceso participativo, cuyo objetivo debe ser el desarrollo sostenible, incluyendo no sólo los aspectos ambiental y económico sino social. Para ello, la participación de la población debe darse en cada una de las etapas del proceso de desarrollo, definido según el ciclo del proyecto.

Aunque hay muchas experiencias exitosas de SIGP en el ámbito del desarrollo rural en las distintas fases del Ciclo, no se ha identificado en la bibliografía internacional revisada ninguna experiencia que considere la totalidad del Ciclo del Proyecto. Esta revisión justifica la necesidad de definir una metodología que integre ambos conocimientos —experto y experimentado— en la aplicación de los SIGP en cada una de las fases del Ciclo del Proyecto.

Para ello, se propone la siguiente matriz adaptada a partir de McCall, 2004, para la aplicación de los SIGP en proyectos de desarrollo rural sostenible (Figura 2). Se pretende que se analice para cada fase del proyecto el propósito de la participación (de acuerdo con los peldaños definidos en la Figura 1), los agentes involucrados (Tabla 1), la información que se va a solicitar, los productos que se van a obtener, las herramientas que se van a utilizar, adecuando la tecnología a las condiciones locales y la metodología de captación y gestión del conocimiento local (como diagnóstico rural participativo, evaluación participativa, cartografía participativa, digitalización de croquis, etc.).

Figura 2. Matriz para la aplicación de SIGP en proyectos de desarrollo rural sostenible

CUÁNDO: FASES DEL CICLO DEL PROYECTO	PROPÓSITO	QUIÉN PARTICIPA	QUÉ INFORMACIÓN Y PRODUCTOS	CÓMO: HERRAMIENTAS
Identificación				
Diagnóstico				
Planificación y Diseño				
Ejecución				
Gestión				
Evaluación				

La revisión de experiencias para cada fase del ciclo del proyecto indica que la inclusión del conocimiento local es la base de la sostenibilidad y que éste es exclusivo en ciertos aspectos, por lo que debe complementar al científico. Además resalta la importancia de la tecnología al servicio de la toma de decisiones y la capacidad de los mapas obtenidos de mejorar los debates en la comunidad y con agentes externos, favoreciendo el empoderamiento de la población y la confianza en los resultados del proceso. Por último señala la importancia de la evaluación y monitoreo participativos.

Se suele señalar como objetivo de las aplicaciones el empoderamiento de la población, pero no es común encontrar análisis de cómo el uso del SIGP influye en cambios en las políticas o en la consideración de las opiniones de la comunidad por parte de las instituciones y gobiernos. En este sentido se considera que faltan estudios que comparen los resultados finales obtenidos con el uso de SIGP y con otros métodos.

Los niveles inferiores en la escala de participación, como la información, consulta y educación, no deben despreciarse por ser también necesarios, especialmente la capacitación sobre el uso de los SIG para asegurar su sostenibilidad en la comunidad, por lo que estos objetivos deben incluirse en el análisis del proyecto.

Respecto a los participantes, en la mayoría de los casos no se especifica cómo se han seleccionado, si se ha tenido en cuenta el conocimiento de las mujeres, de los grupos tradicionalmente marginados o se ha incluido únicamente el conocimiento de los líderes de cada grupo, por ser menos costoso tanto en tiempo como en inversión. Para una mejora de este análisis en la Tabla 1 se proponen los posibles agentes que participan en cada fase del proyecto, que deberán ser adaptados a los casos particulares de aplicación.

Tabla 1. Agentes participantes en cada fase del Ciclo del Proyecto

CICLO DEL PROYECTO	QUIÉN PARTICIPA													
	A	OLB	OC	OP	T _{ev-d}	PT _{red}	PT _{d-g}	OE	OPR	OF	OCE _{ej}	PT _{g-m}	OCE _{pr}	
Identificación	X	X	X	X										
Diagnóstico	X	X	X	X	X									
Planificación y Diseño	X	X	X	X		X								
Ejecución	X	X	X	X			X	X	X	X	X			
Gestión	X	X										X		
Evaluación	X	X	X	X									X	

Nota: Agentes de conocimiento experimentado: A: Afectados; OLB: Organizaciones locales de base (asociación de mujeres, pequeña cooperativa agrícola, asociación indígena, etc.); OC: Organizaciones de contraparte (Organizaciones Gubernamentales u ONG's locales); OP: Organizaciones de parte (Organizaciones Gubernamentales u ONG's locales). Agentes de conocimiento experto: PTev-d: Personal técnico de evaluación y diagnóstico; PTred: Personal técnico para la redacción de proyectos; PTd-g: Personal técnico para la dirección y gestión de la ejecución; OE: Organismos ejecutores; OPR: Organismos promotores; OF: Organismos financiadores; OCEej: Organismos de control y evaluación de la ejecución; PTg-m: Personal técnico de gestión y mantenimiento; OCEpr: Organismos de control y evaluación del proyecto

Las herramientas más usadas de los SIG son las de representación del conocimiento local y experto sobre los recursos naturales y producción de mapas que faciliten posteriores debates. El uso de las herramientas de análisis que la tecnología ofrece es menor en el medio rural, aunque existen casos exitosos (King, 2002), sobre todo en el contexto de los

países más desarrollados, con fácil acceso a internet y a aplicaciones online. Aunque se han desarrollado algunos productos adaptados al medio rural, con predominio de herramientas de visualización frente a las de análisis, los expertos no suelen manejarlas por lo que su implantación es aún lenta.

Respecto a los productos obtenidos, es necesario definir a priori cuáles van a ser y quién tendrá acceso a ellos, para no crear falsas expectativas, así como analizar la repercusión de la información generada con los SIG en las políticas que afectan a los recursos naturales.

8. Conclusión

Los SIGP tienen una gran capacidad de aplicación en proyectos de desarrollo rural con componentes espaciales importantes y pueden mejorar su sostenibilidad gracias a la participación de los grupos involucrados. Los riesgos comúnmente asociados a su uso pueden superarse cuando los SIGP son considerados como facilitadores de un proceso cuyo elemento central es la participación.

La participación puede darse a distintos niveles, desde la información hasta la toma de decisiones. Cada nivel es adecuado para distintas circunstancias, por lo que deben utilizarse de forma simultánea, siendo el objetivo último el empoderamiento de la población y el desarrollo de su territorio. El análisis del grado de consecución de este objetivo (visible a través de cambios en las políticas o en la consideración de las opiniones de la comunidad) comparado con el uso de otras herramientas, no se suele realizar.

Los proyectos de desarrollo rural se realizan según las fases del ciclo del proyecto: identificación, diagnóstico, planificación y diseño, ejecución, gestión y evaluación. En la revisión de experiencias exitosas de aplicación de SIGP en el ámbito del desarrollo rural no se han encontrado casos en los que se describa su uso en cada fase del ciclo del proyecto y se analicen los participantes, el propósito de la participación, la forma de participación, la información que se requiere y los productos que se obtienen del proceso.

Lo anterior justifica la propuesta de una metodología para la elaboración de proyectos de desarrollo rural atendiendo a estos criterios. Además se proponen una serie de participantes genéricos en cada fase, que deberán ser adaptados a los casos particulares de aplicación.

9. Bibliografía

- Abbot, J., Chambers, R., Dunn, C., Harris, T., De Merode, E., Townsend, J., y otros. (1998). Participatory GIS: Opportunity or oxymoron?. *Participatory Learning and Action Notes*, 33, 27–34.
- Aberley, D., & Sieber, R. (2002). Public Participation GIS (PPGIS) Guiding Principles. *First International PPGIS Conference held by URISA at Rutgers University July 20-22*. New Brunswick, New Jersey.
- Agdalipe, L. A., & Boromthananarat, S. (2003). Application of PRA integrated GIS: Tools to develop management arrangement for the devolution of mangrove management in the Municipality of Panay, Capiz, Philippines. *Map Asia Conference 2003. Coastal Zone Management*. Kuala Lumpur, Malaysia.
- Aguirre, J. A. (1985). *Introducción a la evaluación económica financiera de inversiones agropecuarias: Manual de Instrucción Programada*. San José, Costa Rica: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.

- Aitken, S. C., & Michel, S. M. (1995). Who Contrives the "Real" in GIS? Geographic Information, Planning and Critical Theory. *Cartography and Geographic Information Systems* , 22 (1), 17-29.
- Arnstein, S. (1969). A Ladder of Citizen Participation. *Journal of the American Institute of Planners* , 35 (4), 216-224.
- Aynekulu, E., Wubneh, W., Birhane, E., & Begashaw, N. (2006). Monitoring and evaluating land use/ land cover change using participatory geographic information systems (PGIS) tools: a case study of Begasheka, Tigray, Ethiopia. *The Electronic Journal on Information Systems in the Developing Countries* , 25 (3), 1-10.
- Carver, S. (2001). Participation and Geographical Information: a position paper. *ESF-NSF Workshop on Access to Geographic Information*, (p. 19). Spoleto.
- Cerneja, M.(coord.). (1995). *Primero la gente. Variables sociológicas en el desarrollo rural* (1ª ed.). (S. P. Amazónica, Trad.) México D.F.: El Banco Mundial y Fondo de Cultura Económica.
- Chambers, R. (2006). Participatory mapping and Geographic Information Systems: Whose map? Who is empowered and who disempowered? Who gains and who loses? *The Electronic Journal on Information Systems in Developing Countries* , 25 (2), 1-11.
- Cinderby, S. (1999). Geographic information systems (GIS) for participation: The future of environmental GIS? *International Journal of Environment and Pollution* , 11 (3), 304-315.
- Cools, N., de Pauw, E., & Deckers, J. (2003). Towards an integration of conventional land evaluation methods and farmers' soil suitability assessment: a case study in northwestern Syria. *Agriculture, Ecosystems & Environment* , 95 (1), 327-342.
- Craig, W. H. (Ed.). (2002). *Community participation and Geographic Information Systems*. London: Taylor and Francis.
- Dorcey, A., Doney, L., & Rueggeberg, H. (1994). *Public involvement in Government decision-making: Choosing the right model*. Round Table on the Environment and the Economy, Victoria, British Columbia.
- Dunn, C. E. (2007). Participatory GIS - a people's GIS? *Progress in Human Geography* , 31 (5), 616-637.
- Dunn, C., Atkins, P., & Townsend, J. (1997). GIS for development: a contradiction in terms? *Area* , 29, 151-59.
- FAO. (1998). *Formulación de Proyectos de inversión agrícola y rurales*. Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.
- Fedra, K., Kubat, M., & Zuvela-Aloise, M. (2007). Web-based water resources management: economic valuation and participatory multi-criteria optimization. *Proceedings of the Second IASTED International Conference WATER RESOURCES MANAGEMENT*. Honolulu, Hawaii.
- Friedmann, J. (1987). *Planning in the Public Domain: From Knowledge to Action*. New Jersey: Princeton University Press.
- Gittinger, J. (1987). *Análisis económico de proyectos agrícolas* (2ª ed.). Madrid: Tecnos.

- Hansen, H., & Reinau, K. (2006). The citizens in e-Participation. In P. Electronic Government (Ed.), *5th International Conference on Electronic Government (EGOV 2006)*, 4084, pp. 70-82. Cracow, Poland.
- Harris, T., & Weiner, D. (1998). Empowerment, Marginalization, and "Community-integrated" GIS. *Cartography and Geographic Information Systems*, 25 (2), 67-76.
- Hessel, R., van den Berg, J., Kaboré, O., van Kekem, A., Verzandvoort, S., Dipama, J., et al. (2009). Linking participatory and GIS-based land use planning methods: A case study from Burkina Faso. *Land Use Policy*, 26, 1162–1172.
- Jackson, L. (2001). Contemporary Public Involvement: toward a strategic approach. *Local Environment*, 6 (2), 135–147.
- Jankowski, P. (2009). Towards participatory geographic information systems for community-based environmental decision making. *Journal of Environmental Management* (90), 1966–1971.
- King, B. (2002). Towards a Participatory GIS: Evaluating Case Studies of Participatory Rural Appraisal and GIS in the Developing World. *Cartography and Geographic Information Science*, 29 (1), 43-52.
- Kyem, P. (2004). Of Intractable Conflicts and Participatory GIS Applications: The Search for Consensus amidst Competing Claims and Institutional Demands. *Annals of the Association of American Geographers*, 94 (1), 37-57.
- McCall, M. (Septiembre de 2008). 'PGIS, PSP, ISK' Applying Participatory-GIS and Participatory Mapping to Participatory Spatial Planning (in particular to Local-level Land & Resources Management) utilising Local & Indigenous Spatial Knowledge. A bibliography.
- McCall, M. K. (2004). Can participatory-GIS strengthen local-level spatial planning? Suggestions for better practice. *Seventh International Conference on GIS for Developing Countries, GISDECO 2004*. Skudai, Johor, Malaysia.: University Technology Malaysia.
- McCall, M. (2003). Seeking good governance in participatory-GIS: a review of processes and governance dimensions in applying GIS to participatory spatial planning. *Habitat International* (27), 549–573.
- Minang, P. A. (2005, Septiembre). *Community forestry planning in Cameroon: practical lessons learned with PGIS*. (Technical Centre for Agricultural and Rural Cooperation (CTA)) Retrieved Febrero 25, 2010, from ICT Update: <http://ictupdate.cta.int/index.php/en/Feature-Articles/Community-forestry-planning-in-Cameroon-practical-lessons-learned-with-PGIS>
- Poole, P. (1995). *Indigenous peoples, mapping and biodiversity conservation: An analysis of current activities and opportunities for applying geomatics technologies*. (P. a. World Wildlife Fund, Ed.) Retrieved Enero 19, 2010, from Biodiversity Support Program: www.bsponline.org/publications/show
- Quintana, J., & Cazorla, A. (1998). Metodología Participativa de Identificación y selección de proyectos de ingeniería en el medio rural: Optimización de tiempos y costes. *Investigación Agraria. Producción y protección vegetales*, 13 (1-2), 29-42.

- Quintana, J., Cazorla, A., & Merino, J. (1999). *Desarrollo Rural en la Unión Europea. Modelos de participación social*. Madrid: Serie de Estudios del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- Raddaoui, B., Tunisie, K., Sghaier, M., Taamallah, H., & Ouessar, M. (2006). Participatory Monitoring and Evaluation of a Project to Combat Desertification. The future of Drylands. In C. L. Schaaf (Ed.), *The Future of Drylands. International Scientific Conference on Desertification and Drylands Research* (pp. 519-531). Tunisia: Springer. UNESCO.
- Robbins, P. (2003). Beyond Ground Truth: GIS and the Environmental Knowledge of Herders, Professional Foresters and other traditional Communities. *Human Ecology* , 31 (2).
- Schlossberg, M., & Shuford, E. (2005). Delineating "Public" and "Participation" in PPGIS. *URISA Journal* , 16 (2), 15-26.
- Schroeder, W., & Colacino, M. (1996). *Global Change and History of Geophysics. Selected papers from the symposium of the Interdivisional Commission on History of the IAGA*. (W. Schroeder, & M. Colacino, Edits.) Bremen - Roennebeck: Interdivisional Commission on history of the IAGA and History Commission of the German Geophysical Society.
- Steinmann, R., Krek, A., & Blaschke, T. (2004). Can Online Map-Based Applications Improve Citizen Participation? *TED conference on e-government*. Bozen, Italy.
- Tabor, J. A., & Hutchinson, C. F. (1994). Using indigenous knowledge, remote sensing and GIS for sustainable development. *Indigenous Knowledge and Development Monitor* , 2 (1).
- Trueba, I., & Marco, J. (1981). *Teoría de proyectos. Concepto, naturaleza y metodología*. Madrid: ETSI Agrónomos. Universidad Politécnica de Madrid.
- Weiner, D., Harris, T., & Craig, W. (2002). Community participation and geographic information systems. In W. Craig, T. Harris, & D. Weiner (Eds.), *Community participation and Geographic Information Systems* (pp. 3–16). London: Taylor and Francis.

Correspondencia (Para más información contacte con):

Susana Sastre Merino
Phone: +34 913365838
Fax: + 34 913365835
E-mail: susana.sastre@upm.es